

# FER ET ACIER



LE FER EST LE PLUS IMPORTANT des quelque 70 métaux présents sur Terre. Sa consommation mondiale annuelle, supérieure

à celle de tous les autres métaux réunis, dépasse 600 millions de tonnes. Il intervient dans la construction des ponts, immeubles, navires, automobiles, bicyclettes, outils et armes. On l'utilise rarement pur, mais plutôt sous forme d'un alliage, l'acier, que la présence de carbone rend dur, solide et résistant. La présence d'autres métaux détermine des variétés d'acier aux propriétés mécaniques différentes.



Hématite

## Minerais de fer

Les deux principaux minerais de fer servant de matière première à la sidérurgie sont l'hématite et la magnétite. Le nom d'hématite vient de sa couleur rouge sang, celui de la magnétite de ses propriétés magnétiques naturelles.



Métal en fusion

## Du minerai au métal

On chauffe le minerai avec du coke et du calcaire dans un haut fourneau. Le coke est à la fois un combustible et un réactif chimique (réduction des oxydes de fer en fer pur). Le calcaire se transforme en chaux qui extrait les impuretés du minerai et forme une couche de laitier.

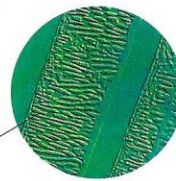
## Fonte

Le métal sort du haut fourneau sous forme de fonte, un alliage fer-carbone renfermant des impuretés. Résistante aux pressions, mais cassante, la fonte est parfois utilisée telle quelle pour fabriquer de lourdes pièces de machines (bâtis, etc).



Exemple de l'utilisation du fer dans la construction

La tour Eiffel



Fonte en coupe

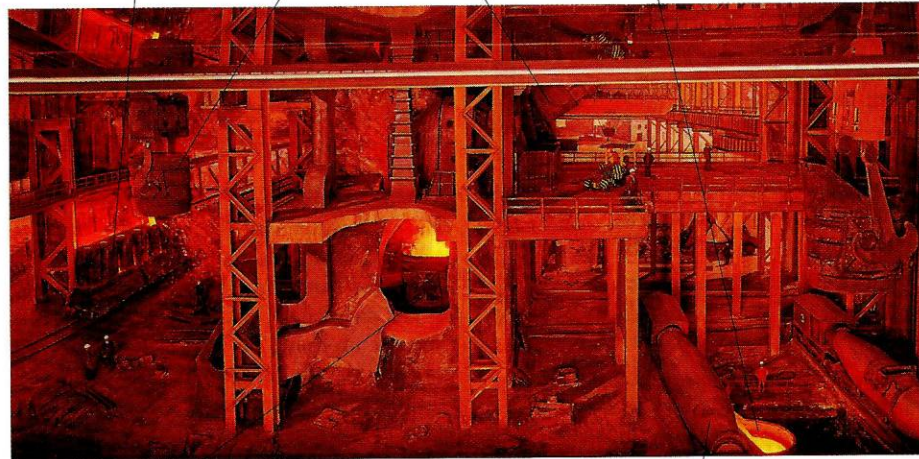
Traces de carbone

Lingots d'acier emportés pour être mis en forme

Transport de l'acier en fusion

Ferraille déversée dans le convertisseur

La fonte en fusion est déversée pour alimenter le convertisseur.



Aciérie

Convertisseur rempli de fonte en fusion, ferraille et additifs. L'oxygène insufflé provoque une violente réaction chimique.

Conteneurs remplis de fonte en fusion provenant d'un haut fourneau

## Élaboration de l'acier

La fonte est acheminée en grande partie vers les aciéries, où elle est transformée en acier par diminution de sa teneur en impuretés, surtout en carbone. Le procédé d'affinage le plus classique consiste à injecter de l'oxygène dans la fonte en fusion additionnée de ferrailles rouillées pour en brûler les impuretés.

## Usinage de l'acier

L'acier affiné est généralement coulé en de gigantesques lingots prêts à être mis en forme par laminage ou forgeage. Dans les laminoirs, les lingots incandescents sont écrasés entre d'énormes rouleaux. Dans le forgeage, il est martelé ou écrasé par de puissantes machines (presse à emboutir, marteau-pilon).



Acier en coupe : faibles traces de carbone

## Henry Bessemer

En 1856, cet ingénieur britannique (1813-1898) invente le premier procédé de fabrication bon marché de l'acier. Le « procédé Bessemer » consiste à souffler de l'air dans de la fonte en fusion. L'oxygène brûle le carbone et d'autres impuretés.



## Qualités d'acier

L'acier obtenu en aciérie sans additif est appelé acier au carbone; ses propriétés dépendent du pourcentage de carbone qu'il contient. Les aciers alliés sont obtenus en ajoutant lors de la fabrication de l'acier divers métaux qui déterminent ses propriétés.

### Aciers au carbone

L'acier doux, le plus courant car facile à usiner, contient moins de 0,25 % de carbone. Les aciers contenant jusqu'à 1,5 % de cet élément sont plus durs mais plus cassants.

Carosserie de voiture en acier doux



Acier inoxydable



Acier

### Acier inoxydable

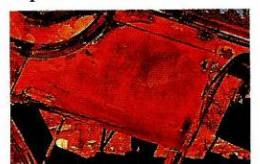
C'est l'un des alliages d'acier les plus utilisés. Il contient environ 18 % de chrome et 8 % de nickel.

Ces deux métaux inoxydables résistent à la rouille et confèrent cette propriété à l'acier.

## Rouille

Un objet en fer ou en acier exposé à l'air se couvre vite d'un film brun-rouge. La rouille, un oxyde de fer hydraté, se forme sous l'action simultanée de l'oxygène et de l'humidité de l'air. Une couche de peinture anti-rouille ou une pellicule de métal inoxydable empêchent la corrosion.

### Épave de voiture rouillée



VOIR AUSSI

ÂGE DU BRONZE

BATEAUX ET NAVIRES

BÂTIMENT ET CONSTRUCTION

CHARBON

CHIMIE

MÉTAUX

RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

VOITURES ET CAMIONS